



# **Projeto Mário Travassos**

**Artigo de Opinião**

**Automação das aeronaves militares de asa rotativa na Aviação do Exército**

**Cap Vinícius Veríssimo da Silveira**

**(Opinião de inteira responsabilidade do autor)**

**2022**

## Resumo

A automação de aeronaves tem o objetivo de aumentar a segurança de operação e diminuir custos. Porém esta automação tem a tendência de facilitar as informações necessárias à tripulação e reduzir a carga de trabalho destes, ao passo que implementa sistemas cada vez mais complexos e tecnológicos, baseados em controles por computadores, exigindo das tripulações um comportamento e uma preparação diferenciada.

Palavras-Chaves: Automação; Aviação; e AvEx.

## Introdução

A automação aeronáutica surge fundamentada no histórico de acidentes aeronáuticos ocorridos no período da década de 1940, tanto na aviação militar durante Segunda Guerra Mundial, provocados pela falta de consciência situacional ou por confusão mental oriunda do posicionamento dos instrumentos de voo quanto pela aviação comercial, em função do acúmulo de funções e sistemas a serem monitorados e operados pelos tripulantes. Com o passar dos anos e o desenvolvimento tecnológico, foi possível, por intermédio da automação, diminuir a carga de trabalho e melhorar o gerenciamento dos recursos da cabine, para que a segurança das operações fosse satisfatória.

No decorrer dos anos as fabricantes de helicópteros têm investido na automação de suas aeronaves para diminuir a carga de trabalho do voo. Todavia, essas inovações trazem novos desafios. A tripulação deve ser treinada para ter as competências necessárias e os procedimentos adequados para usar os recursos disponíveis da melhor forma. (EASA, 2022)

De acordo com Agência Europeia de Segurança de Voo (2022), órgão responsável por prover segurança e proteção no transporte aéreo na Europa, a automação tem contribuído demasiadamente para elevar a segurança de voo a níveis mais altos. Quando utilizada corretamente, facilita o controle da aeronave e acrescenta precisão aos procedimentos de rotina, reduzindo a probabilidade de erros e riscos.

Porém quais são os reflexos da automação das aeronaves de asa rotativa para a Aviação do Exército, já que os riscos aceitos nas operações de vetores aéreos em combate vão muito além do que é aceito na aviação comercial?

## Desenvolvimento

A automação começou a ser empregada na aviação para, inicialmente, diminuir a frequência de erros humanos nas operações aéreas, bem como facilitar as tarefas dos tripulantes, haja vista que 65% a 80% das ocorrências nas atividades aéreas são atribuídas, em parte, ou totalmente, ao erro humano (BILLINGS, 1997).

Já no início da aviação comercial após a segunda guerra mundial, foram introduzidos a bordo das aeronaves diversos equipamentos para orientação e auxílio a navegação, seguindo o caminho natural das evoluções tecnológicas esses equipamentos evoluíram, desde o ADF, VOR, DME, até as capacidades RNAV e RNP (Required Navigation Performance) como auxílio à navegação, controle autônomo da integridade dos motores através do FADEC (Full Authority Digital Engine Control), Sistema de Gerenciamento de Voo (FMS), piloto automático de 4 eixos. Todos estes equipamentos fazem com que as atividades a bordo da cabine sejam reduzidas, tornando o voo mais eficiente e seguro, pois os pilotos podem manter o foco no comportamento da aeronave e assim reduzir a distração demasiada ocasionada por terem inúmeras funções que ocasionam fadiga e afetam o voo. (RONDON; CAPANEMA; FONTES, 2014).

O sistema automatizado das aeronaves tem por objetivo viabilizar uma operação mais segura e eficiente a fim de se reduzir a frequência de erros humanos ao automatizar tarefas antes realizadas pelos pilotos (BILLINGS, 1997). Entende-se então, a princípio, que para aumentar a segurança e reduzir a frequência de erros humanos deve-se afastar, cada vez mais, os pilotos da atuação direta no processo de pilotagem, pois o processo de automação deve chegar, futuramente, a um nível tal qual a máquina poderá fazer tudo sozinha, mediante prévia programação do piloto. Estes apenas gerenciarão a execução das etapas do voo realizadas em quase sua totalidade de forma autônoma.

“A Aviação do Exército realiza atividades e tarefas atinentes a todas as funções de combate (FC): movimento e manobra, comando e controle, inteligência, fogos, logística e proteção”. (BRASIL, 2019, p 1-1) As tarefas que podem ser desempenhadas em prol de cada Função de Combate são materializadas na execução de diferentes tipos de operações aeromóveis (Op Amv), são elas: Ataque aeromóvel, assalto aeromóvel, incursão aeromóvel, infiltração aeromóvel, exfiltração aeromóvel, transporte

aeromóvel, apoio de fogo de aviação, observação aérea, observação de tiro, reconhecimento aeromóvel, segurança aeromóvel, reconhecimento e vigilância DQBRN, busca combate e salvamento, controle de danos, comando e controle, guerra eletrônica, suprimento aeromóvel, lançamento aeromóvel, evacuação aeromédica e transporte aéreo logístico. (BRASIL, 2019)

Diferente da aviação comercial que executa apenas o traslado aéreo entre aeródromos ou heliportos, a capacidade da AvEx de executar uma grande gama de missões diferentes significa uma infinidade de padrões de voo e exposição a situações e ambientes diferentes e inusitados. Isto infere aos pilotos militares uma sobrecarga muito grande, pois além da abrangência dos tipos de missões aéreas as aeronaves militares contam com uma enorme quantidade de equipamentos e sistemas de guerra embarcados, e estes devem ser operados concomitantemente com a execução de todos os procedimentos atinentes ao voo da aeronave.

Para a aviação militar a redução da carga de trabalho da tripulação pode significar, além de segurança, maior capacidade de combate.

Por outro lado, apesar da modernização das aeronaves, contribuir para a segurança de voo, um problema que pode surgir é a excessiva dependência das interfaces eletrônicas e sistemas automatizados por parte dos pilotos, o que pode oferecer riscos à operação.

Em seu artigo sobre automação e gerenciamento de voo a EASA (2022) afirma que recentemente tem acontecido incidentes e acidentes com aeronaves de asa rotativa onde os complexos sistemas de controle de voo e o gerenciamento errôneo da automação tem sido fatores significantes. A grande complexidade dos sistemas automatizados pode levar a modelos mentais contorcidos em relação a lógica de automação.

Estudos apontaram que os desequilíbrios na relação Homem/Meio/Máquina supracitados podem ser motivados pela dificuldade que alguns pilotos encontram diante de sistemas automatizados, exigindo, portanto, a necessidade de treinamentos que propiciam aos pilotos um melhor conhecimento acerca dos sistemas que irão operar. (BORGES, 2017, p. 29)

O piloto não pode ser submisso a automação, evitar isso é sua responsabilidade para conduzir um voo seguro em qualquer condição. (GUEDES, 2022)

## Conclusão

Na aviação civil a automação de 100% do processo está cada dia mais próximo. Como podemos perceber, nas aeronaves modernas o piloto deve monitorar os sistemas e interferir menos possível no “voo” da aeronave, pois esta é capaz de fazê-lo sozinha na maior parte do tempo. No novos projetos de drones, eVTOLs (aeronave elétrica de decolagem e pouso vertical) entre outros veículos aéreos modernos fica claro a intenção de afastar o ser humano do processo ativo de pilotagem. Na área militar, muito mais que o aspecto econômico e de segurança, imposta pela redução da atuação humana no processo, a automação dos helicópteros militares tem a função de proporcionar ao operador maior capacidade operacional.

A diversidade de missões cumpridas pela AvEx, as características arrojadas do voo tático e imposições do inimigo na zona de combate exigem a pilotagem ativa (mãos nos comandos), não cabendo ao piloto somente gerenciar o comportamento da aeronave. Porém a confiabilidade dos sistemas de piloto automático, aliado as telas “Glasscockpit” com exibição dos dados primários de voo (PFD), parâmetros de motor (MFD/ECAM), navegação (Navigation Display) de forma compilada e intuitiva, o controle autônomo da integridade dos motores através do FADEC (Full Authority Digital Engine Control), Sistema de Gerenciamento de Voo (FMS) e os sistemas de navegação por GPS permitem que o piloto se preocupe com questões atinentes a missão, busca de alvos, locais de pouso, rotas de aproximação, obstáculos (voo desafiado a baixa altura), iluminação inimiga e autoproteção (EWS), operação dos sistemas de armamento e imageamento, comando e controle (comunicação bilateral entre a fração de helicópteros, tropa de superfície, órgão ATC), busca e salvamento (SAR), etc.

Desta forma, ao diminuir a carga de trabalho dos pilotos facilitando a pilotagem, durante a condução da aeronave em ambiente hostil a tripulação pode focar nos aspectos de segurança relativos à ação do inimigo, terreno e fatores meteorológicos. Aspectos relativos à integridade da própria aeronave devem ser monitoradas pelos sistemas automatizados, de modo que a consciência situacional da tripulação pode ser voltada para a execução da tática da operação militar.

Altos níveis de automação pode significar diminuição de carga de trabalho para a tripulação, porém, não pode ser entendida, de forma alguma, como uma simplificação

na compreensão e operação do equipamento, pelo contrário. Deve-se entender que ao operar aeronaves com elevado nível de automatização os pilotos devem entender todo o complexo sistema e estar apto a interpretar falhas e mal funcionamento, o que exige constante estudo e treinamento. As habilidades manuais devem ser exercitadas sempre, para que o piloto esteja seguro para ter o completo controle do voo em caso de mau funcionamento do sistema, principalmente para os pilotos militares que utilizam as aeronaves de forma nem sempre convencional, exigindo o máximo de sua performance e empregando-a como vetor aéreo de combate.

## Referências

BILLINGS CE. **Aviation automation: the search for a human-centered approach**. Mahwah, NJ: The Ohio State University/Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 1997. Disponível em: <<http://sunnyday.mit.edu/16.355/Billings.pdf>>. Acesso em: 19 de setembro de 2022.

BILLINGS, Charles E. **Aviation automation: The search for a human-centered approach**. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 1997. 355 f.

BORGES, Vinícius A. **A influência da automação na operação das aeronaves comerciais**. 2017. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Automação Industrial) - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Araxá-MG, 2017.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **EB70-MC-10.204 Aviação do Exército nas Operações**. 1. ed. Brasília, DF, 2019.

CAMPELLO, Matheus de O. **Automação de voo**. 2018. 40 f. Monografia (Curso de Graduação em Ciências Aeronáuticas) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça-SC, 2018.

EASA - European Union Aviation Safety Agency.-. **Automation and Flight Path Management** Disponível em: <<https://www.easa.europa.eu/en/automation-and-flight-path-management>> Acesso em: 20 de setembro de 2022.

GUEDES, Carlos. **Automação nas aeronaves modernas, esteja atento!** Disponível em: <<https://www.aeronavesavenda.com/artigo/automacao-nas-aeronaves-modernas/>> Acesso em: 20 de setembro de 2022.

RONDON, Mario Henrique Dorileo de Freitas; CAPANEMA, Clélia de Freitas; FONTES, Rejane de Souza. **A interação homem-máquina nas aeronaves tecnologicamente avançadas: a transformação de um paradigma**. *Jornal Of Aeronautical Sciences*. Porto Alegre, p. 50-60. dez. 2014.